

P

engaruh Suhu Dingin dan Tingkat Ketuaan buah **MANGGIS**



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN UNGARAN
INSTALASI PENELITIAN DAN PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN YOGYAKARTA
PROYEK PEMBINAAN KELEMBAGAAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN/ARMP-II
YOGYAKARTA
2000

KATA PENGANTAR

Atas berkat dan rahmat Tuhan Yang Maha Esa, brosur ini telah tersusun sebagai petunjuk teknis bagaimana penanganan pasca panen yang baik buah manggis khususnya pengaruh suhu dingin dan ketuaan. Brosur ini disusun berdasarkan telaahan beberapa pustaka hasil dari Penelitian adaptif spesifik lokasi maupun hasil Penelitian dari para peneliti dibidang hortikultura.

Diharapkan brosur ini dapat menjadi pedoman bagi petugas, penyuluh, maupun petani dalam rangka meningkatkan mutu hasil buah manggis sehingga meningkatkan harga jual.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa karena bahan pustaka mengenai buah manggis masih terbatas dan juga bukan merupakan buah unggulan maupun program pengembangan pemerintah sehingga tersusunnya brosur ini masih jauh dari sempurna, karena itu kami secara terbuka dapat menerima saran maupun kritik dan perbaikan isi brosur ini dan sebelumnya diucapkan terima kasih.

Akhirnya tak lupa kami sampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga brosur ini dapat disusun dengan baik.

Yogyakarta, September 2000
IPPTP Yogyakarta

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
I. PENDAHULUAN	1
II. PENYIMPANAN BUAH MANGGIS SEGAR DALAM ATMOSFER TERMODIFIKASI PADA BERBAGAI SUHU DINGIN	
III. PENGARUH TINGKAT KETUAAN TER-HADAP MUTU PASCA PANEN BUAH MANGGIS SELAMA PENYIMPANAN	
IV. KESIMPULAN	
DAFTAR PUSTAKA	

I. PENDAHULUAN

Tanaman manggis termasuk famili *Glutiferae*. Warga lainnya yang sudah dikenal di Indonesia, Munda dan Talas. Pohon manggis dapat tumbuh dengan baik di daerah dengan ketinggian dataran rendah hingga dibawah 1000 m diatas permukaan laut. Hingga ketinggian 50 m tampaknya dapat dinyatakan yang paling baik.

Komposisi kimiawi dari buah manggis tiap 100 gram daging buah adalah sebagai berikut :

Kadar air	: 79,7 gram
Nilai kalori	: 76 gram kalori
Protein	: 0,7 gram
Lemak	: 0,8 gram
Total karbohidrat	: 18,6 gram
Serat kasar	: 1,3 gram
Zat kapur	: 18,0 mg
Zat fosfat	: 11,0 mg
Zat besi	: 0,3 mg
Vitamin C	: 2,0 mg

Buah manggis yang cukup masak, kadar gulanya rata-rata masih lebih tinggi dari pada buah kesemek, sirsak, buang mangga dan nanas. Buah manggis termasuk buah yang sedang populer dalam perdagangan dunia. Rasa buahnya enak, manis dan aromanya khas sehingga digemari oleh masyarakat Indonesia dan luar negeri sehingga merupakan buah ekspor maupun primadona konsumsi wisatawan.

Berdasarkan Biro Pusat Statistik, bahwa volume dan nilai ekspor buah manggis semakin meningkat. Tahun 1989 senilai \$ 620.666 tahun 1992 senilai \$2.143.969. Pada tahun 1994 posisi kedua setelah komoditas pisang dengan total volume ekspor \$2.484.246. Disamping tanaman manggis belum dibudidayakan secara baik, juga penanganan sejak penanaman, pengumpulan, pengemasan, pengangkutan dan penyimpanan perlu perbaikan agar meningkatkan ekspor.

Buah manggis dapat masak di pohon pada umur 111 hari setelah bunga mekar dengan kandungan padatan total terlarut sebesar 20 % dan total asam 0,06 %. Buah yang dipanen mentah dan disimpan pada suhu ruang dapat matang tetapi warna kulit tidak dapat berubah menjadi merah ungu.

Penelitian tentang penanganan segar buah manggis belum banyak dilakukan. Penanganan yang kurang hati-hati pada saat panen serta tingkat ketuaan buah yang kurang tepat menyebabkan mutu buah hasil panen kurang baik sehingga menjadi tidak laik untuk diekspor. Citarasa, penampakan dan ketahanan simpan buah manggis sangat dipengaruhi oleh tingkat ketuaannya. Penentuan tingkat ketuaan panen yang tepat diduga akan menghasilkan mutu buah yang baik dan tingkat kesegaran yang lama.

II. PENYIMPANAN BUAH MANGGIS SEGAR DALAM ATMOSFER TERMODIFIKASI PADA BERBAGAI SUHU DINGIN.

1. Perlakuan Teknologi

- a. Buah manggis yang masih segar dipanen pada pagi hari dipilih sedapat mungkin yang seragam dalam ukuran dan ketuaan buah, kulit buah mulus tidak ada noda penyakit maupun goresan akibat kerusakan fisik, kelopak, tangkai masih segar serta minimal berjumlah tiga buah.
- b. Setelah sortasi buah, direndam dalam air es yang bersuhu 4 – 7 °C, selama 15 menit hingga diperoleh suhu dalam buah 15 °C.
- c. Setelah dikeringkan, buah dimasukkan dalam peti plastik (*high density polyethylene*) dan diangkut dengan mobil berpendingin 15 °C.
- d. Selanjutnya buah dievaluasi, diseleksi dan hanya buah yang berkualitas baik, kesehatan dan kemulusan buah saja yang digunakan untuk percobaan penyimpanan. Buah manggis hasil sortasi selanjutnya dikelompokkan, secara acak ditimbang dan diberi masing-masing perlakuan dengan label.
- e. Buah disimpan dalam ruang berpendingin sesuai perlakuan dengan RH 85 % - 90 % dan 12 – 16 buah manggis setiap unit perlakuan.
- f. Kombinasi perlakuan yang terdiri dari dua taraf suhu penyimpanan 5 °C dan 15 °C yang dikombinasikan 5 macam cara penyimpanan yaitu :
 - Buah dibungkus dalam kantong plastik polyethylene (PE) 0,04 mm tertutup dengan kondisi awal vacuum 400 m Bar.

- Buah dibungkus dalam kantong plastik PE tertutup dengan pemberian konsentrasi gas awal CO_2 banding $\text{O}_2 = 2\% : 10\%$.
- Buah dibungkus dalam kantong plastik PE berlubang jarum 5 buah.
- Buah tanpa pembungkus tetapi dilapisi dengan lilin Britex – USA 6%.
- Buah tanpa pembungkus dan tanpa perlakuan lainnya sebagai kontrol.

Pengamatan dilakukan terhadap sifat fisik, susut bobot akibat evaporasi, besar kerusakan buah, nilai kualitas fisik buah yang meliputi penampakan luar buah, tekstur dan isi buah diamati secara visual dengan selang waktu pengamatan 2, 3, 4, 5 minggu penyimpanan dan menggunakan sistem skor dengan rincian sebagai berikut :

- Penampakan luar buah, tekstur kulit buah, penampakan isi buah dengan kategori buruk sekali, buruk, cukup baik, baik dan baik sekali dengan kriteria-kriteria sendiri.
- Analisa kimia dilakukan pada kadar air di daging buah dan kulit buah pada selang waktu 3, 4, 5 minggu penyimpanan serta kadar air kelopak tangkai buah pada akhir percobaan (5 minggu terakhir)
- Analisa organoleptik dilakukan oleh 10 orang panelis dengan menggunakan skala hedonik terhadap buah utuh (penampakan luar, kekerasan dan kesukaran membelah) serta daging buah (penampakan isi, tekstur, rasa dan aroma) pada selang waktu 2, 3, 4 dan 5 minggu penyimpanan.

2. Hasil Penerapan Teknologi

a. Kerusakan buah

- Pada penyimpanan hingga 4 minggu, kerusakan kecil pada buah manggis yang dibungkus dalam kantong PE 0,04 mm tertutup dalam kondisi vacuum awal 400 m Bar pada suhu 5°C yaitu 12,9%. Disusul oleh buah dalam kantong PE 0,04 mm berlubang 5 buah baik pada 5°C maupun 15°C, masing-masing 15,1% dan 14,7%. Kemudian pada kantong plastik PE 0,04 mm tertutup dengan konsentrasi gas awal 2% CO₂ dan 10% O₂, kerusakan buah 19,1%. Sedangkan perlakuan yang lain sudah mencapai kerusakan diatas 26% dan sudah tidak efisien lagi.
- Pada penyimpanan 5 minggu, hanya perlakuan dengan kantong PE berlubang jarum 5 yang masih bisa diandalkan dengan kerusakan 24,4%, sedang dengan perlakuan yang lain sudah mencapai titik yang tidak dapat diberikan toleransi lagi yakni lebih dari 31%.

b. Susut buah akibat evaporasi

- Penyimpanan pada suhu 5°C lebih mampu menekan susut buah akibat evaporasi dibanding pada suhu 15°C. Perlakuan kontrol pada suhu 5°C dan 15°C menunjukkan kehilangan bobot buah yang tinggi akibat evaporasi yaitu berturut-turut 3,33 % dan 10,57% dan telah mencapai kerusakan buah yang besar pula (33,7 – 40,7 %).

Pada penyimpanan pada suhu 15 °C, kerusakan buah didominasi oleh mengerasnya kulit buah.

- Hal ini sesuai dengan pernyataan Storey (1991) bahwa apabila produk segar kehilangan kandungan airnya lebih dari 10 % dari bobot basah, maka buah tersebut tidak dapat dipasarkan lagi.

c. Kadar air

- Kadar air daging buah baru terlihat berbeda nyata mulai minggu ketiga penyimpanan (faktor suhu), sedangkan faktor penyimpanan pada minggu kelima. Perubahan kadar air kulit buah manggis secara umum mengalami penurunan seiring dengan lamanya umur penyimpanan.
- Pengamatan kadar air kelopak tangkai buah pada akhir percobaan (5 minggu penyimpanan) menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu 5 °C lebih mampu memperhatikan kadar air kelopak tangkai buah dibanding suhu 15 °C.

d. Kualitas Fisik buah

- Perlakuan vacum gas awal, dan lubang jarum masih mampu mempertahankan kenampakan buah cukup baik hingga minggu ke tiga.
- Pengaruh faktor suhu selama penyimpanan tidak menunjukkan beda nyata, namun dari data yang ada menunjukkan bahwa perlakuan pada suhu 5 °C lebih mampu mempertahankan hingga penyimpanan minggu ke tiga yang artinya kulit buah merah ungu, mulus, mengkilat dengan

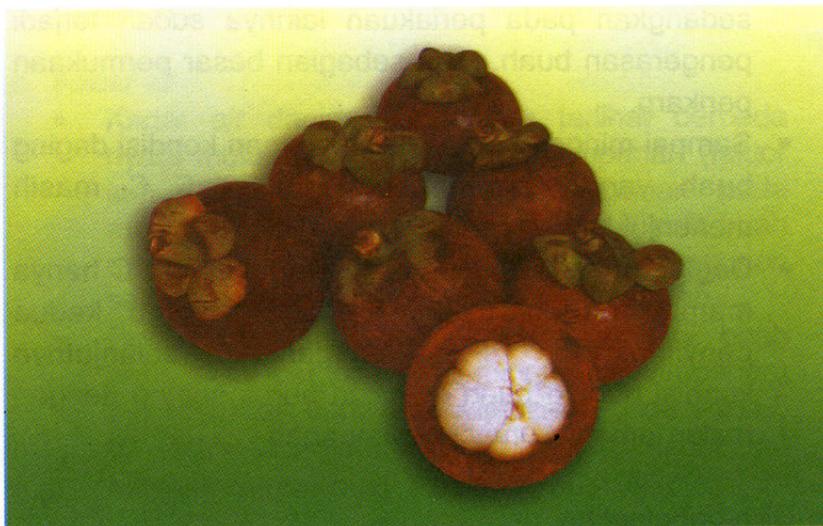
minimum terdapat 3 helai kelopak tangkai buah masih berwarna hijau segar.

- Tekstur buah menunjukkan nilai beda nyata pada pengamatan minggu kedua dan keempat setelah penyimpanan. Perlakuan dengan lubang jarum masih menunjukkan skore tekstur yang cukup baik, sedangkan pada perlakuan lainnya sudah terjadi pengerasan buah pada sebagian besar permukaan perikarp.
- Sampai minggu kelima penyimpanan kondisi daging buah yang disimpan pada suhu 5 C masih menunjukkan kondisi cukup baik.
- Daging buah yang disimpan pada suhu 15 C hanya mampu bertahan hingga pada minggu kedua penyimpanan. Pada pengamatan selanjutnya kondisi daging buah semakin buruk seiring dengan makin lamanya umur penyimpanan

e. Uji organoleptik

- Pada penyimpanan suhu 5 C maupun 15 C, penampakan luar buah manggis dapat dipertahankan berturut-turut sampai minggu kelima dan keempat. Sedang pada kontrol hingga minggu ketiga pada suhu 5 C dan minggu kedua pada suhu 15 C. Akan tetapi buah manggis pada semua perlakuan pada umumnya sudah agak sukar dibelah pada minggu keempat. Sedangkan pada kontrol hanya sampai pada minggu kedua, seterusnya sudah sukar sekali dibelah.

- Daging buah manggis masih layak dalam rasa dan aroma sampai penyimpanan minggu keempat pada semua perlakuan yang disimpan pada suhu 5 C, sedangkan pada buah yang disimpan pada suhu 15 C hanya sampai minggu kedua saja.



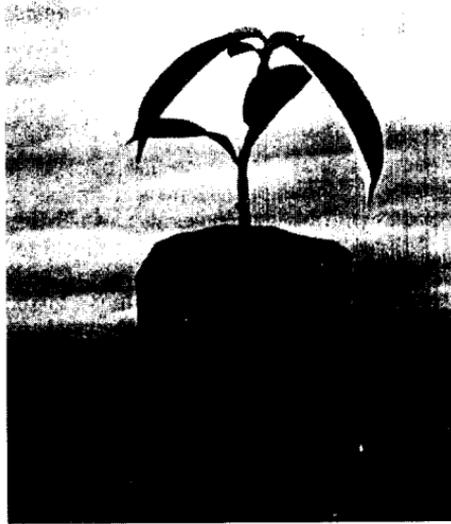
Gambar 1. Buah manggis dengan isinya yang bermutu

III. PENGARUH TINGKAT KETUAAN TERHADAP MUTU PASCA PANEN MANGGIS SELAMA PENYIMPANAN.

1. Perlakuan teknologi

- a. Buah manggis diberi label dipohon dan dipanen pada 5 tahapan tingkat ketuaan yaitu setelah kulit buah berwarna hijau dengan setitik noda ungu (104 hari setelah bunga mekar /Hsbm), ungu kemerahan 10 25 % (106 hsbm), ungu kemerahan 25 50% (108 hsbm), ungu kemerahan 75% (110 hsbm). Buah kemudian disimpan pada suhu 25 C, RH 60 70 % selama 14 hari dan dilakukan pengamatan.
- b. Pengamatan dilakukan hanya 14 hari karena buah manggis pada tingkat ketuaan komersial, setelah 6 hari penyimpanan pada suhu ruang (28-30 C) warna daging buahnya kecokelatan dan buah yang rusak mencapai 55,6 %.
- c. Pengamatan fisik meliputi warna kulit buah, kesegaran kelopak, susut bobot berat buah dan diameter buah dilakukan terhadap 50 buah. Pengamatan kulit buah dan kesegaran kelopak dengan menggunakan skor.
- d. Analisa kandungan kimia meliputi kadar PTT (Padat Total Terlarut) dengan alat Hand Refractometer, kadar air dengan oven, kadar asam total dengan titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N dan kandungan vitamin C dengan titrasi menggunakan larutan Yodium 0,01 N.

- e. Uji organoleptik menggunakan metode skoring test dengan 10 orang panelis dengan skor sangat suka, suka, cukup suka, kurang suka, dan tidak suka.



Gambar 2. Bibit manggis hasil sambungan celah

2. Hasil Penerapan Teknologi

a. Ukuran buah

Ukuran buah yang dipanen pada tingkat ketuaan 104, 106, 108, 110 dan 114 hari sesudah bunga mekar (hsbm) tidak berbeda nyata dalam ukuran berat maupun diameter. Hal ini disebabkan karena pada umur 106 hari ukuran buah telah mencapai maksimal sehingga sesudah itu berat buah tidak bertambah sampai buah tersebut matang di pohon.

b. Warna buah kulit

Buah yang dipanen pada umur 104 hsbm, warna kulit buahnya hijau dengan bercak ungu muda. Pengamatan perkembangan warna buah di pohon menunjukkan bahwa perubahan warna kulit buah dari hijau menjadi ungu kemerahan 10 – 25 % terjadi dalam waktu dua hari, berubah menjadi ungu kemerahan 25 – 50 % dalam 4 hari (108 hsbm), berubah menjadi ungu kemerahan 50 – 75 % dalam 6 hari (110 hsbm) dan menjadi ungu kemerahan 100 % dalam 10 hari (114 hsbm).

c. Kesegaran kelopak buah

Kesegaran kelopak buah sangat berpengaruh terhadap penilaian mutu manggis selama penyimpanan. Buah manggis segar warna kelopaknya hijau segar, kemudian berubah menjadi coklat setelah tidak segar. Menurut para eksportir manggis, salah satu penentu mutu buah untuk ekspor adalah kesegaran kelopak buahnya. Dalam hal ini untuk memenuhi persyaratan, minimal tiga kelopak buah yang 'ada harus utuh dan berwarna hijau segar. Buah manggis yang dipanen pada 104 hsbm mempunyai kesegaran kelopak lebih lama dibandingkan dengan perlakuan lainnya sampai pada penyimpanan 6 hari.

d. Kandungan Kimia

Kadar asam total

- Buah manggis yang dipanen pada tingkat ketuaan hijau dengan bercak ungu dan 10-25% ungu kemerahan mempunyai kandungan kadar asam lebih rendah dibandingkan dengan tingkat ketuaan yang lainnya. Semakin tua buah manggis semakin tinggi kandungan asamnya.

- Pola perubahan kandungan asam pada buah manggis sama dengan pada buah pisang tanduk, Ambon Jepang, Raja sere, magga Gedong, dan nanas Subang. Semakin tua tingkat ketuaan buah, semakin meningkat kandungan asamnya.
 - Bila dibandingkan dengan rambutan, apel, markisa, jambu air, jambu biji, salak enrekang, mangga arum manis dan mangga gadung, pola perubahan kandungan asamnya berbeda. Pada buah-buahan tersebut pola perubahan kandungan kimianya semakin tua umur buah kandungan asamnya menurun.
- e. Kadar PTT (Padatan Total Terlarut)
- Kandungan kadar PTT tertinggi 18,65 % pada 114 hsbm, terendah 16,55 % pada 104 hsbm.
 - Pada penyimpanan 12 hari, peningkatan kandungan PTT hanya terjadi pada buah yang dipanen pada tingkat ketuaan berwarna hijau dengan bercak ungu, sedangkan buah yang dipanen dengan tingkat ketuaan yang lainnya kadungan PTT cenderung menurun. Meningkatnya kandungan PTT pada manggis dengan tingkat ketuaan berwarna hijau disebabkan karena adanya degradasi pati menjadi glukosa. Pada tingkat ketuaan lainnya, degradasi pati tidak menjadi glukosa mungkin terpakai dalam proses respirasi atau glukosa yang diproduksi diubah menjadi senyawa lain sehingga buah pada tingkat ketuaan tersebut kandungan PTT menurun.

f. Kadar Air

Buah manggis yang dipanen pada tingkat ketuaan berwarna hijau mempunyai kandungan kadar air yang lebih rendah (74,98 %) dibandingkan dengan tingkat ketuaan lainnya. Semakin tua umur buah, semakin tinggi kandungan kadar airnya. Kandungan air dalam buah juga meningkat selama dalam penyimpanan. Kandungan kadar vitamin C buah manggis yang dipanen pada tingkat ketuaan berwarna ungu kemerahan 50 – 75% mempunyai kandungan vitamin C tertinggi (51 mg/100g) dan terendah dimiliki oleh buah yang dipanen pada tingkat ketuaan berwarna hijau dengan setitik noda ungu (32,64 mg/100g). Kandungan vitamin C dari semua perlakuan umumnya meningkat setelah penyimpanan selama 12 hari. Kandungan vitamin C tertinggi diperhatikan oleh buah yang dipanen pada tingkat ketuaan berwarna 100 % merah ungu dan terendah pada buah yang berwarna hijau dengan setitik noda ungu.

g. Uji Organoleptik

- Warna kulit

Warna kulit buah manggis paling disukai ialah yang dipanen pada tingkat ketuaan 25 – 50 % ungu merah dan 75 % ungu merah. Buah pada tingkat ketuaan berwarna hijau berbintik ungu banyak mengandung getah. Getah keluar dari tingkat pada saat pemetikan dan mengotori permukaan kulit buah. Warna hijau dan adanya getah pada permukaan kulit buah menyebabkan

penampakan buah kurang menarik sehingga tidak disukai. Semakin tua buah semakin berkurang kandungan getahnya. Buah berwarna hijau berbintik ungu setelah penyimpanan 12 hari lebih disukai dibandingkan dengan tingkat ketuaan lainnya.

- **Warna Daging Buah**

Buah manggis yang dipanen pada tingkat ketuaan berwarna hijau dengan setitik noda ungu setelah dipanen maupun setelah 12 hari penyimpanan warna daging buahnya lebih disukai dibandingkan dengan tingkat ketuaan lainnya. Hal ini terjadi karena buah yang dipanen pada tingkat ketuaan merah ungu 20 – 100 % daging buahnya putih bening, hal ini nampak kurang disukai.

- **Rasa Manis dan Rasa Asam**

Buah manggis yang dipanen tingkat ketuaan berwarna ungu merah nampak lebih manis dibandingkan dengan tingkat ketuaan lainnya. Rasa manis yang lebih menonjol menunjukkan kandungan gulanya lebih tinggi dibandingkan tingkat ketuaan lainnya. Setelah penyimpanan 12 hari pada suhu 25 °C, rasa manis menjadi berkurang. Berkurangnya rasa manis disebabkan oleh meningkatnya kandungan asam pada buah sehingga rasa manisnya terasa berkurang dan rasa asamnya menjadi lebih menonjol.

- **Tekstur Daging Buah**

Buah yang dipanen pada tingkat ketuaan berwarna hijau dengan setitik noda ungu, tekstur daging buahnya lebih disukai walaupun penampakan buahnya kurang disukai. Paling disukai ialah tekstur buah manggis yang dipanen pada ketuaan berwarna 100 % merah ungu. Setelah penyimpanan 12 hari, pada suhu 25 °C, tekstur daging buah manggis yang dipanen berwarna hijau dengan setitik noda ungu tampak masih keras sedangkan tingkat ketuaan lainnya sudah melunak. Pelunak daging buah serta dengan perubahan warna daging buahnya menjadi putih bening. Tekstur daging buah yang melunak ini ternyata masih disukai.

IV. KESIMPULAN

- a. Penyimpanan buah manggis segar dalam atmosfer termodifikasi pada berbagai suhu dingin :
 1. Penyimpanan buah manggis segar pada suhu 5 °C rata-rata lebih baik dalam meningkatkan umur penyimpanan buah manggis segar dibandingkan pada suhu 15 °C.
 2. Cara-cara penyimpanan dengan perlakuan vacum awal 400 m Bar konsentrasi gas awal 2 % CO₂ dan 10 % O₂ menggunakan kantong plastik PE berlubang jarum 5 buah pada suhu 5°C dapat mempertahankan baik mutu fisik maupun organoleptik sampai 4 minggu dengan kerusakan buah dibawah 20%. Sedangkan penyimpanan pada suhu 15 °C rata-rata hanya bisa bertahan sampai minggu kedua, kecuali buah pada perlakuan dengan kantong PE berlubang jarum 5 buah bisa bertahan sampai minggu ketiga dengan kerusakan buah dibawah 20 %.
 3. Berdasarkan evaluasi keseluruhan disarankan untuk dilakukan penyimpanan maksimal sampai minggu ketiga pada penyimpanan suhu 5 °C agar diperoleh mutu buah manggis segar yang memenuhi persyaratan ekspor.

- b. Pengaruh tingkat ketuaan terhadap mutu pasca panen buah manggis selama penyimpanan.
 1. Buah manggis yang dipanen pada tingkat ketuaan buah berwarna merah ungu (114 hsbm) mempunyai kandungan PTT dan asam paling tinggi (18,65 % dan 0,58 %). Setelah penyimpanan 12 hari warna kulit dan warna daging kurang disukai.

2. Buah manggis yang dipanen pada tingkat ketuaan berwarna ungu 50 – 75% (110 hsbm) warna kulitnya lebih disukai tetapi kurang disukai setelah 12 hari penyimpanan.
3. Buah manggis yang dipanen pada tingkat ketuaan berwarna merah ungu 10 – 25% (106 hsbm) warna kulitnya kurang disukai. Setelah 12 hari penyimpanan, warna kulit 100% merah ungu dan disukai.
4. Buah manggis yang dipanen pada tingkat ketuaan 104 hsbm warna kulitnya tidak disukai. Setelah 4 hari, buah menjadi matang normal dengan rasa buah tidak berbeda dengan buah yang dipanen pada tingkat ketuaan penuh. Setelah penyimpanan 12 hari, warna kulit buah lebih disukai.

DAFTAR PUSTAKA

- Rismunandar, 1986. Mengenal Tanaman Buah-buahan. Penerbit Sinar Baru Bandung.**
- Winarno M, Hendro Sunaryono, Ismijati, Surachmat Kusumo, 1991. Teknik Pembiakan Cepat Buah-Buahan Tropika. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta.**
- Syaifullah, Setyadjit, Doudy ASB dan Ucu Rusdiyanto 1998. Penyimpanan Buah Manggis Segar dalam Atmosfir termodifikasi pada berbagai suhu dingin. Jurnal Hortikultura Vol. 8 No 3. 1998. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta.**
- Suyanti Roesmani ABST, Syaifullah. 1999. Pengaruh Tingkat Ketuaan Terhadap Mutu Pasca Panen Buah Manggis Selama Penyimpanan. Jurnal Hortikultura Vol 8 No 3, 1998 Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta.**

Seri : Perkebunan
Nomor : 07/HST/2000
Oplag : 600 eksemplar
Sumber Dana : APBN & ARMP-II/2000

TIDAK DIPERDAGANGKAN